

УДК 57.024:51-77

**МОДЕЛЬ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ КОМФОРТНОСТЬЮ****Ольховка Р. А.,****научный руководитель канд. физ.-мат. наук Новосёлов А. А.****Сибирский Федеральный Университет**

Всем нам знакомо такое понятие, как *деньги*. Институт денег сформировался достаточно давно, и за прошедшее время сильно эволюционировал. Было разработано огромное количество инструментов для управления, измерения, преобразования и прочих функций для работы с деньгами и их эквивалентами.

Многие из этих инструментов активно используют математический аппарат, и это – не удивительно, ведь деньги легко представимы в виде чисел. Сама математика всегда была и остаётся довольно прозрачной, логически чёткой наукой, и поэтому поддавшись искушению перевести деньги в сугубо математические данные, мы легко начинаем думать, что зная, как оптимизируются математические функционалы, мы всегда сможем максимизировать количество собственных денег или вроде того...

Да, - принято считать, что чем больше денег, тем лучше. И поэтому многие научные институты и отдельные учёные тратят немало сил, пытаясь построить новые модели управления деньгами с целью максимизации их количества. Фирмы стремятся увеличить свою прибыль, отдельные люди – свою зарплату, свой доход. Но в данной работе я бы хотел пересмотреть это основное положение: *«чем больше денег, тем лучше»* и попытаться применить всё тот же прозрачный и логически чёткий математический аппарат немного для других целей. И здесь я бы хотел привести высказывание психолога, профессора Принстонского Университета, лауреата Нобелевской Премии по экономике 2002 года - Даниэля Канемана:

*«Счастье зависит от уровня доходов в меньшей степени, чем от множества других факторов»*

Итак, я бы хотел, если можно так выразиться, «максимизировать счастье», а не деньги. Но сам термин *счастье* – немного ненаучен. И поэтому было решено заменить его другим словом – «комфортность». Другими словами, мы будем оптимизировать психологическую комфортность того или иного человека. Под *комфортностью* будем понимать то, как себя чувствует отдельный человек в какой-либо момент времени: радуется ли он чему-нибудь, или огорчен из-за чего-то. Нам будет интересно, насколько сильны степени его радости или огорчения. Другими словами, мы введём *функцию комфортности*. Лично мне функция комфортности отчасти напоминает функцию полезности, уже введённую экономистами ранее, - она так же пытается измерить что-то явно неизмеримое. Целью данной работы является лишь построение первичной модели функции комфортности. А в следующей работе я бы хотел её оптимизировать.

**1. Описание дискретной модели.**

Комфортность изменяется со временем. В жизни каждого из нас в каждый момент времени происходят изменения. И, как следствие, - мы чувствуем себя в зависимости от ситуации то лучше, то хуже (то счастливее, то несчастливее). Поэтому введём функцию комфортности, как функцию времени:

$c(t)$  – (от англ. *comfort*) комфортность в данный момент времени.

Вообще, комфортность может измениться в любой момент времени, поэтому она – непрерывная функция времени. Но для упрощения первичной модели, будем строить её в дискретном виде. Для этого разобьём жизнь человека на временные интервалы длительностью в один день (одни сутки), и тогда:

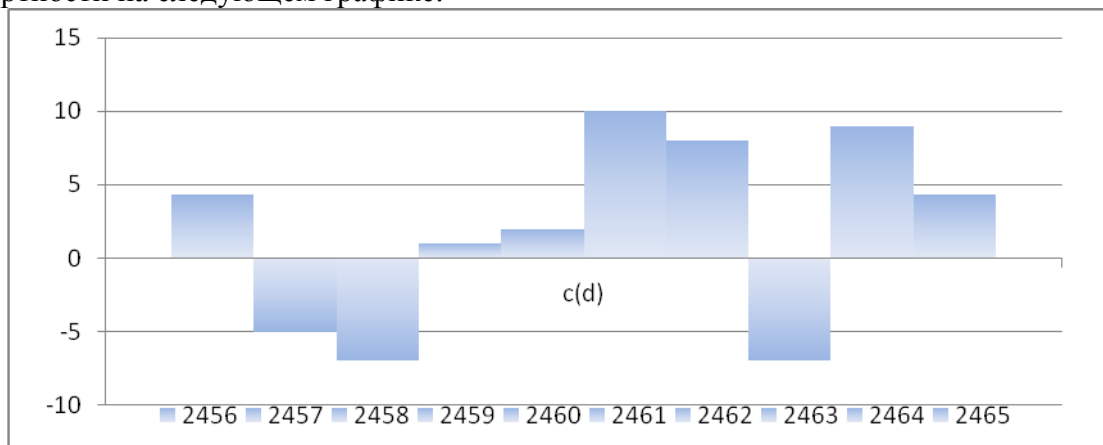
$t_d$  – это  $d$ -ый день жизни.

И тогда  $c(t_d)$  или  $c(d)$  – (от англ. *day*) среднее значение комфортности, с которой человек прожил  $d$ -ый день своей жизни. Пока не будем вводить единицу измерения комфортности. Мы всегда сможем сделать это в дальнейшем. Пока оставим её значение просто «голым» числом. Таким образом, вся жизнь человека представима в виде последовательности чисел – значений его функции комфортности для каждого из прожитых им дней. В дальнейшем будем работать в рамках этой дискретной модели комфортности, подразумевая всё же непрерывность всех её составляющих.

## 2. Положительная и отрицательная комфортность.

Каждый человек может испытывать разные чувства, и их диапазон безграничен. Но мы предлагаем упростить их все до двух показателей: *сила* и *положительность/отрицательность*. То есть в каждый момент времени человек может чувствовать себя либо плохо, либо хорошо. И пусть имеет место некоторая градация *силы* этого чувства. В нашей модели *хорошим* настроениям будут соответствовать положительные значения функции комфортности, *плохим* – отрицательные. Ну и соответственно, чем сильнее то или иное чувство – тем больше по модулю функция комфортности, чем слабее – тем меньше.

В наших обозначениях уже можно представить пример графика функции комфортности на следующем графике:



Здесь представлено то, как человек чувствовал себя в период с 2456-го по 2465-ый день своей жизни в условных единицах функции комфортности.

## 3. Накопление жизненного опыта и его отражение в функции комфортности.

Продолжая эмпирическое изучение функции комфортности, мы попытаемся разбить её на некоторые составляющие. И первой такой составляющей предлагается сделать жизненный опыт человека. Под понятием жизненного опыта подразумевается весь объем практических знаний и навыков, которые человек приобретает в продолжении своей жизни. Нужно указать, что в жизненный опыт включаются только те знания, которые человек тем или иным образом сам проверил на практике. Это – практические знания. Сюда не включаются теоретические знания, полученные им из обучающих материалов: книг, лекций и пр.

Введём соответствующее обозначение:  $e(d)$  – (от англ. *experience*) – текущее значение жизненного опыта, накопленного человеком к  $d$ -му дню своей жизни. Предполагается, что человек не забывает свой опыт: как тот, кто однажды научился ездить на велосипеде, никогда уже не забудет этот навык. Так же предположим, что человек не может не получать самый минимальный жизненный опыт. И поэтому функция опыта – монотонно возрастающая положительная функция. Предполагается также, что чем разнообразнее человек проводит своё время, чем обширнее сфера его деятельности, тем выше у него этот показатель. И соответственно – чем рутинней и однообразнее

жизнь человека, тем этот показатель ниже. Предлагается следующая модель взаимодействия функции комфортности и жизненного опыта:

$$c(d) = \frac{x(d)}{e(d)}$$

где,  $x(d)$  - пока неизвестная составляющая функции комфортности, из которой в дальнейшем мы выделим следующие компоненты комфортности.

То есть, при прочих равных условиях, жизненный опыт снижает «остроту чувств». И тогда, если человек чувствует себя хорошо, и ничто в его жизни не меняется, то с каждым новым днём он будет чувствовать себя уже не так хорошо, как в день предыдущий. И наоборот.

#### **4. Денежная составляющая функции комфортности.**

Несомненно, связь между деньгами и комфортностью человека присутствует. Но как было указано во введении, эта связь вовсе не линейна и не так проста, как кажется большинству людей, стремящихся к увеличению дохода с целью достижения больших значения своей функции комфортности. Поэтому мы вводим в нашу модель комфортности деньги, но делаем это следующим образом. Выделим из функции комфортности такую составляющую, как траты человека. А с учётом дискретности нашей модели, это будут ежедневные траты:  $s(d)$  – (от англ. *spends*) количество денег, потраченное человеком за d-ый день своей жизни.

Отметим, что эта составляющая несёт двоякую смысловую нагрузку. Позволим ей принимать отрицательные значения, и тогда *траты* превращаются в *доходы*, или что-то вроде того. Иначе говоря – когда человек не тратит деньги, а наоборот – получает их,  $s(t)$  становится отрицательным. Также здесь будет удобно считать разницу между потраченными и полученными деньгами. Заметим, что мы не формализуем, откуда пришли и на что были потрачены деньги. Нам важен сам факт осознания человеком факта траты или приобретения какой-то суммы денег. А в модель комфортности траты включим следующим образом:

$$c(d) = \frac{x(d) * s(d)}{e(d)}$$

То есть, видим что при прочих равных условиях, чем больше мы тратим или чем больше мы получаем, тем выше значение нашей комфортности по модулю. То есть, большие траты или большие доходы связаны с большей радостью, но и с большими огорчениями. («Большие деньги – большие неприятности»).

Здесь можно поспорить о знаках *плюс* и *минус*, и о том, как их можно интерпретировать. Но как пример, можно рассмотреть случай неожиданного дохода, который обычно изменяет знак  $s(t)$  на противоположный, и, как следствие, изменяет настроение с плохого на хорошее. Но пока остановимся на этом и перейдем к другому свойству функции комфортности, которое будет не так просто объяснить.

#### **5. Принцип «нуля» или свойства интеграла функции комфортности.**

Рассматривая жизнь всех людей вместе и каждого человека в частности, нам бы хотелось предположить, что все люди равны, и каждый из нас имеет одинаковое «*право на счастье*», как впрочем и одинаковую «*обязанность выносить страдания*».

Иначе говоря, в масштабах всей жизни у каждого человека объем счастья равен объему несчастья. Этот критерий является определяющим для нашей модели комфортности, потому что он не позволяет человеку быть не только очень счастливым, но и – очень несчастным. Мы бы хотели предположить, что объяснение этому можно найти в психологии человека, которая просто не позволяет человеку всегда радоваться, или всегда огорчаться. Но так или иначе, в нашей модели это находит следующее применение.

Естественно, что для того, чтобы посчитать суммарный объем положительных значений функции комфортности, нужно взять интеграл от её положительной части, и наоборот – для отрицательных значений:

$$C^+ = \int_0^D c^+(t) dt ,$$

$$C^- = \int_0^D c^-(t) dt ,$$

где под D будем понимать последний день жизни человека (от англ. *death*)

И теперь приравняв их друг к другу получим:  $\int_0^D c(t) dt = 0$  Иначе говоря, график функции комфортности при прочих равных условиях «притягивается» к оси абсцисс. То есть комфортность человека всегда стремится к нулю, поэтому часто говорят что *жизнь человека состоит из белых/чёрных* полос. Комфортность как бы *перепрыгивает* через ноль, оказываясь то положительной, то отрицательной. И следовательно, чем дольше человек радуется, тем больше вероятность того, что скоро он начнёт огорчаться, и чем дольше он огорчается, тем больше вероятность того, что вскоре он начнёт радоваться. А это позволяет нам ввести следующую составляющую функции комфортности, носящую уже вероятностный характер.

### 6. Реакция, как функция накопленной комфортности.

Будем исходить из предположения, что мир в общем неизменен, но каждый человек видит его по своему. То есть когда кто-то говорит, что «времена сейчас - плохие», это лишь показывает, что его функция комфортности последнее время принимает лишь отрицательные значения. А реплики вроде «жизнь прекрасна» показывают «хорошие» показатели функции комфортности.

Иначе говоря, имеет место *реакция* человека на окружающий мир, зависящая от самого человека, от событий, которые произошли в его предыдущей жизни, от его опыта. От его накопленной комфортности.

И тогда, помня о «принципе нуля», можно заметить, что если человек раньше много огорчался, то его функция комфортности должна с большей вероятностью принять положительное значение, и наоборот. Отразим это в нашей модели следующим образом:

$$c(d) = \frac{s(d) * r(d)}{e(d)}$$

, где  $r(d)$  – (от англ. *reaction*) случайная величина, распределённая нормально на интервале  $(-\infty; +\infty)$  с математическим ожиданием  $m(d)$  и дисперсией  $n$ .

Причём математическое ожидание будем формировать следующим образом:

$$m(d) = -a \int_0^d c(t) dt, a > 0$$

$m(d)$  - (от англ. *mood*) настроение человека в конкретный день. Видим что оно определяется всей его предыдущей жизнью - его накопленной функцией комфортности.

$a$  – некоторый постоянный подстроечный коэффициент, необходимый для согласования единиц измерения .

А дисперсию  $n$  (от англ. *nature*) будем предполагать для каждого человека разной, и в общем описывающей его характер. А точнее – то, с каким разбросом он реагирует на происходящее. Для более эмоциональных людей она будет больше, для менее эмоциональных – меньше.

В случайной величине  $r(d)$  также заложена доля случайности окружающей человека действительности. В принципе, человек ведь и сам – часть окружающего мира. И таким образом введённая нами *реакция* показывает как сознание человека реагирует на изменяющийся мир. И поэтому она может принять любые значения, ведь в случайном мире возможно всё.